

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-36392

(P2000-36392A)

(43) 公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 5 B 37/02

識別記号

F I

H 0 5 B 37/02

テームコード* (参考)

E 3 K 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-204976

(22) 出願日

平成10年7月21日(1998.7.21)

(71) 出願人 000003562

東芝テック株式会社

東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

(72) 発明者 宇佐美 豊

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック技術研究所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 3K073 AA11 AA12 AA83 BA00 CF00

CF09 CF16 CF17 CG05 CG15

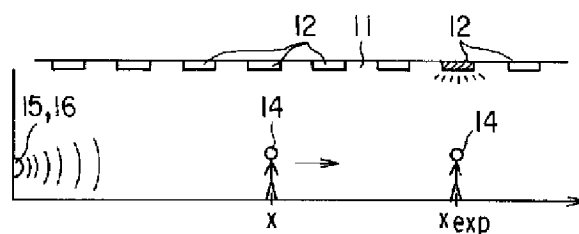
CJ11 CJ22 CL14

(54) 【発明の名称】 照明システム

(57) 【要約】

【課題】 通路を移動する人や物に対して常に適切なタイミングで照明を行い、しかも、省エネルギー化を図る。

【解決手段】 人14がx地点にいることを位置センサ15が測定し、また、速度vで移動していることを移動速度センサ16が測定した場合に、照明灯12が始動から点灯に要する点灯シーケンス時間がtsであったとすると、現地点xよりも、 $x + v \cdot ts$ だけ離れた位置xexpに配置している照明灯を現時点で始動させることで、人がその位置xexpに到達したとき真上の照明灯が点灯しているようにする。そして、人がこの位置xexpを通過すると一定時間後にこの照明灯12を消灯させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、前記照明制御装置は、前記位置測定手段が測定する人や物の位置情報と前記移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報からその人や物が移動する位置を予測し、この予測した移動位置において対応する照明灯が点灯しているように制御するとともに通過した位置の照明灯が消灯するように制御することを特徴とする照明システム。

【請求項 2】 通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、前記照明制御装置は、前記位置測定手段が測定する人や物の位置情報と前記移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報からその人や物が移動する位置を予測するとともに、その移動速度情報と照明灯が始動から点灯に至るシーケンス時間とから予測した移動位置において対応する照明灯が点灯するようにその照明灯を始動制御することを特徴とする照明システム。

【請求項 3】 通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、前記照明制御装置は、前記位置測定手段が測定する人や物の位置情報と前記移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報からその人や物が移動する位置を予測し、この予測した移動位置を中心に前方へ距離 x_f 、後方へ距離 x_b の範囲の照明灯を点灯させる制御を行うことを特徴とする照明システム。

【請求項 4】 通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、前記照明制御装置は、前記位置測定手段が測定する人や物の位置情報と前記移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報からその人や物が移動する位置を予測し、移動速度に応じた予測位置の誤差を誤差関数 $g(v)$ で表わしたとき、予測した移動位置を中心に前方へ距離 $x_f \cdot g(v)$ 、後方へ距離 $x_b \cdot g(v)$ の範囲の照明灯を点灯させる制御を行うことを特徴とする照明システム。

【請求項 5】 交差路などの特定場所を含む通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の

移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、前記照明制御装置は、前記特定場所に配置した照明灯は全て常時点灯制御し、それ以外の通路に配置した照明灯は最低限の明るさが得られる程度に間引き点灯制御するとともに消灯状態にある照明灯に対しては前記位置測定手段が測定する人や物の位置情報と前記移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報からその人や物が移動する位置を予測し、この予測した移動位置において照明灯が点灯しているように制御するとともに通過した後は消灯するように制御することを特徴とする照明システム。

【請求項 6】 通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、前記照明制御装置は、前記位置測定手段が測定する人や物の位置情報が複数ある場合は、その先端の位置情報及び後端の位置情報と前記移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報から先端及び後端の人や物が移動する位置を予測し、この予測した先端の人や物の移動位置を中心に前方へ距離 x_f 、この予測した後端の人や物の移動位置を中心に後方へ距離 x_b の範囲の照明灯を点灯させる制御を行うことを特徴とする照明システム。

【請求項 7】 通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、前記照明制御装置は、前記位置測定手段が測定する人や物の位置情報が複数ある場合は、その先端の位置情報及び後端の位置情報と前記移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報から先端及び後端の人や物が移動する位置を予測し、この予測した先端の人や物の移動位置を中心に前方へ距離 x_f 、この予測した後端の人や物の移動位置を中心に後方へ距離 x_b の範囲の照明灯を点灯させる制御を行い、さらに、前記位置測定手段が測定する先端の位置や後端の位置が不確定となったり、先端から後端の広がり方が所定距離以上のとき通路における見渡せる範囲に配置した全ての照明灯を点灯させる制御を行うことを特徴とする照明システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、廊下や地下街など人や物が移動する通路に配置した蛍光灯などの放電ランプからなる複数の照明灯を点灯制御する照明システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の照明システムは、図 9 に示すように、通路 1 の天井に蛍光灯などの放電ランプか

らなる複数の照明灯 2 を通路に沿って並べて配置し、例えば、4 灯の照明灯 2 を 1 組として人感センサ 3 を配置し、人 4 が人感センサ 3 に近付くと人感センサ 3 が検知動作して信号を出力し、この信号で組となっている 4 灯の照明灯 2 を始動させ、人感センサ 3 が人 4 を検知しなくなると一定時間経過後にこの 4 灯の照明灯 2 を消灯させるという制御を行い、これにより必要時のみ照明灯を点灯させて省エネルギー化を図ったものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このように人感センサ 3 が人 4 を検知してから照明灯 2 の始動を開始したのでは、蛍光灯などの放電ランプからなる照明灯 2 では始動から実際に点灯するまでには一定時間がかかるので、人が急ぎ足で歩いているような場合には人が通過した後に照明灯が点灯するという事態が発生し、これでは人が進むべき方向を照明するという本来の照明の役目を十分に果たせなくなる問題があった。

【0004】そこで、各請求項記載の発明は、通路を移動する人や物に対して常に適切なタイミングで照明ができ、しかも、省エネルギー化を図ることができる照明システムを提供する。請求項 3 及び 4 記載の発明は、さらに、通過する人や物に対して前後の比較的広い範囲の照明ができ、これにより安全性、快適性をより向上できる照明システムを提供する。

【0005】請求項 5 記載の発明は、さらに、交差路など十分な明るさが求められる場所については十分な照明ができる照明システムを提供する。請求項 6 記載の発明は、さらに、複数の人や物がまとまって通路を通過する場合には、全体を 1 つと見て照明エリアを拡張し、これにより適切な照明ができる照明システムを提供する。

【0006】請求項 7 記載の発明は、さらに、多数の人や物が一定広がりをもって通路を通過している場合には、その通路の見渡せる範囲全体を照明することで適切な照明ができる照明システムを提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は、通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、照明制御装置は、位置測定手段が測定する人や物の位置情報と移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報からその人や物が移動する位置を予測し、この予測した移動位置において対応する照明灯が点灯しているように制御するとともに通過した位置の照明灯が消灯するように制御することにある。

【0008】請求項 2 記載の発明は、通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定

する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、照明制御装置は、位置測定手段が測定する人や物の位置情報と移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報からその人や物が移動する位置を予測するとともに、その移動速度情報と照明灯が始動から点灯に至るシーケンス時間とから予測した移動位置において対応する照明灯が点灯するようにその照明灯を始動制御することにある。

【0009】請求項 3 記載の発明は、通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、照明制御装置は、位置測定手段が測定する人や物の位置情報と移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報からその人や物が移動する位置を予測し、この予測した移動位置を中心に前方へ距離 x_f 、後方へ距離 x_b の範囲の照明灯を点灯させる制御を行うことにある。

【0010】請求項 4 記載の発明は、通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、照明制御装置は、位置測定手段が測定する人や物の位置情報と移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報からその人や物が移動する位置を予測し、移動速度に応じた予測位置の誤差を誤差関数 $g(v)$ で表わしたとき、予測した移動位置を中心に前方へ距離 $x_f \cdot g(v)$ 、後方へ距離 $x_b \cdot g(v)$ の範囲の照明灯を点灯させる制御を行うことにある。

【0011】請求項 5 記載の発明は、交差路などの特定場所を含む通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、照明制御装置は、特定場所に配置した照明灯は全て常時点灯制御し、それ以外の通路に配置した照明灯は最低限の明るさが得られる程度に間引き点灯制御するとともに消灯状態にある照明灯に対しては位置測定手段が測定する人や物の位置情報と移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報からその人や物が移動する位置を予測し、この予測した移動位置において照明灯が点灯しているように制御するとともに通過した後は消灯するように制御することにある。

【0012】請求項 6 記載の発明は、通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、照明制御装置は、位置測定手段が測定する人や物の位置情報が複数あ

る場合は、その先端の位置情報及び後端の位置情報と移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報から先端及び後端の人や物が移動する位置を予測し、この予測した先端の人や物の移動位置を中心に前方へ距離 x_f 、この予測した後端の人や物の移動位置を中心に後方へ距離 x_b の範囲の照明灯を点灯させる制御を行うことにある。

【0013】請求項7記載の発明は、通路に沿って複数の照明灯を配置し、この各照明灯を点灯、消灯制御する照明制御装置と、通路上を移動する人や物の位置を測定する位置測定手段と、通路上を移動する人や物の移動速度を測定する移動速度測定手段とを備え、照明制御装置は、位置測定手段が測定する人や物の位置情報が複数ある場合は、その先端の位置情報及び後端の位置情報と移動速度測定手段が測定するその人や物の移動速度情報から先端及び後端の人や物が移動する位置を予測し、この予測した先端の人や物の移動位置を中心に前方へ距離 x_f 、この予測した後端の人や物の移動位置を中心に後方へ距離 x_b の範囲の照明灯を点灯させる制御を行い、さらに、位置測定手段が測定する先端の位置や後端の位置が不確定となったり、先端から後端の広がり所定距離以上のとき通路における見渡せる範囲に配置した全ての照明灯を点灯させる制御を行うことにある。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

（第1の実施の形態）図1に示すように、廊下や地下街などの通路11の天井に蛍光灯などの放電ランプからなる複数の照明灯12を通路11に沿って例えば2列に並べて配置し、この各照明灯12を照明制御装置13によって、個々に点灯、消灯制御できるようになっている。前記照明制御装置13は、通常は各照明灯12を消灯状態に制御し、通路11上を移動する人14や物の通過に応じて対応する照明灯12をある時間だけ点灯させる制御を行うことで省エネルギー化を図っている。

【0015】前記照明制御装置13に、通路11上を移動する人14や物の位置を測定する位置測定手段としての位置センサ15及び通路11上を移動する人14や物の移動速度を測定する移動速度測定手段としての移動速度センサ16を接続している。前記位置センサ15としては、例えば、送波器と受波器感を通過する物体によって生ずる超音波ビームの減衰や遮断を検出する透過形のものや、物体からの反射波を検出する反射形のものがあるが、ここでは反射形のものを使用している。また、移動速度センサ16としては、超音波を使用し、人や物からの反射波のドップラ効果を利用し、送信周波数と反射波の周波数との差から移動速度と移動の向きを検出するものを使用している。

【0016】そして、通路11を移動する人や物と照明灯12の点灯タイミングとの関係は、例えば、図2に示

すように、人14が図中矢印方向に移動している場合において、今、人14がx地点にいることを位置センサ15が測定し、また、矢印方向に速度vで移動していることを移動速度センサ16が測定したとすると、例えば、照明灯12が始動から点灯に要する点灯シーケンス時間が t_s であったとすると、点灯を開始させる照明灯12の位置 x_{exp} は現地点よりも、 $x_{exp} = x + v \cdot t_s$ だけ離れた位置に配置した照明灯となる。すなわち、位置 x_{exp} にある照明灯12を現時点で始動させることで、人14がその位置 x_{exp} に到達したとき照明灯12はちょうど点灯することになる。そして、位置 x_{exp} を通過した後は一定時間経過後にこの照明灯12を消灯させる。

【0017】このように、移動する人14の現時点の位置xと移動速度v、移動方向、さらに、照明灯12の点灯シーケンス時間 t_s とから、人の移動位置を予測し、どの位置にある照明灯12を始動させるかを決めているので、常に、人14がその照明灯12の下を通過するタイミングでこの照明灯12を確実に点灯させることができる。

【0018】また、移動する人14の真上の照明灯12のみを点灯させるだけでは照明不足となる場合がある。このような場合には、範囲を決め、この範囲にある照明灯12を点灯制御する。

【0019】例えば、図3に示すように、人14が図中矢印方向に移動している場合において、今、人14がx地点にいることを位置センサ15が測定し、また、矢印方向に速度vで移動していることを移動速度センサ16が測定したとすると、例えば、照明灯12が始動から点灯に要する点灯シーケンス時間が t_s であったとすると、点灯を開始させる照明灯12の位置 x_{exp} は現地点よりも、 $x_{exp} = x + v \cdot t_s$ だけ離れた位置に配置した照明灯となる。

【0020】そして、人14の前方を照明する範囲を x_f 、後方を照明する範囲を x_b に設定したとすると、人14が位置xから位置 x_{exp} へ移動したとき、点灯させる前方の照明灯12の先端位置 x_{exp-f} は、 $x_{exp-f} = x + v \cdot t_s + x_f$ となり、点灯させる後方の照明灯12の後端位置 x_{exp-b} は、 $x_{exp-b} = x + v \cdot t_s + x_b$ となる。

【0021】なお、前方の照明範囲に比べて後方の照明範囲は狭く設定する。すなわち、前方はこれから移動する方向なのである程度の先まで照明する必要があるが、後方は通過した位置なので振り返ったときに不安を感じない程度の範囲が明るければよいからである。

【0022】このように移動する人14の現時点の位置xと移動速度v、移動方向、さらに、照明灯12の点灯シーケンス時間 t_s 、前方を照明する範囲 x_f 、後方を照明する範囲 x_b とから、人の移動位置を予測し、どの範囲にある照明灯12を始動させるかを決めているの

で、常に、人14がある位置に到達したときには、その位置を基準に前方の先端位置 x_{exp-f} から後方の後端位置 x_{exp-b} までの範囲にある照明灯12が点灯することになり、常に移動している人を中心にして前後ある範囲を照明することができ、人が通過する位置は勿論、その前方、後方も明るくなり、移動する人に対する安全性、快適性を向上できる。

【0023】なお、人14が通路11を移動する場合、常に一定の速度で移動することは少なく、途中で立ち止まったり、逆向きに歩き出したり、走り出したりなど様々な行動を取る。このため、単純に1回だけ測定した移動速度だけから移動予測位置を求めると誤差が生じる。このような誤差を少なくするには、人の移動に対して適宜サンプリングを繰返し、その都度移動速度を測定して移動予測位置を修正する必要がある。

【0024】従って、人14の移動予測位置の精度を高めるにはサンプリング回数を多くすればよいことになる。しかしながら、現実にはシステムのスピードアップを図ることが要求されるので、サンプリング回数を増やすには限界がある。そこで、移動速度が速い場合には予測位置の誤差が大きくなることを考慮して、速度に対する誤差関数 $g(v)$ を定義する。この誤差関数 $g(v)$ は移動速度が大きいくほど係数を大きく取ることになるので、基本的には図4に示すような右上がりのグラフとなる。

【0025】そこで、この誤差関数 $g(v)$ を使用して前方の先端位置と後方の後端位置を修正することで、照明する範囲を速度に応じて変化させる。すなわち、人14が位置 x から位置 x_{exp} へ速度 v で移動したとき、点灯させる前方の照明灯12の先端位置 x_{exp-f} を、 $x_{exp-f} = x + v \cdot t_s + x_f \cdot g(v)$ とし、点灯させる後方の照明灯12の後端位置 x_{exp-b} を、 $x_{exp-b} = x + v \cdot t_s + x_b \cdot g(v)$ とする。

【0026】これにより、人が様々な速度で移動する場合でも、常に移動している人を中心にして前後ある範囲を確実に照明することができる。従って、この場合も人が通過する位置は勿論、その前方、後方も明るくなり、移動する人に対する安全性、快適性を向上できる。

【0027】（第2の実施の形態）この実施の形態は通路中に交差路などの特定場所がある場合について述べる。なお、特定場所としては、その他、曲がり角や標識のある場所などがある。図5に示すように、通路11の途中に交差路として例えば十字路17があり、この十字路17の天井にも複数の照明灯12を配置している。この十字路17の天井の中心部には前述した位置センサ15及び移動速度センサ16と同じセンサ18を配置している。

【0028】そして、交差路17に配置した照明灯12に対しては常時点灯させる制御を行い、交差路17以外の通路11に配置した照明灯12についても間引いた状態で常時点灯させる制御を行い、このとき消灯している

照明灯12については前述した第1の実施の形態と同様の点灯制御を行う。すなわち、交差路17は通路11中において要所となる場所であり、常に明るくしておくことが望ましい。また、交差路17を除く他の通路11においては省エネルギー化を図るためには全て消灯した方がよいが、環境のためにはある程度の明るさを保っていることが望ましい。このような観点から交差路17を除く他の通路11に配置した照明灯12の一部についてのみ人が通過するタイミングで点灯させる制御を行う。

【0029】図6は、照明灯12として蛍光灯を使用した場合の点灯回路とそれを制御する照明制御装置の例を示す図で、ここでは1灯を例として述べる。まず、点灯回路の構成について述べると、商用交流電源を整流した直流電源21に平滑コンデンサ22を接続し、この平滑コンデンサ22にハーフブリッジ式の高周波インバータ回路23を接続し、このインバータ回路23の出力端子に照明灯12を接続している。この点灯回路は照明器具として照明灯12aと一体に組込まれている。なお、24はチョークコイル、25は予熱用コンデンサである。

【0030】また、前記照明制御装置に人感レジスタ26及び長期制御レジスタ27を設け、それぞれのレジスタ26、27の各ビットは通路11及び十字路17に配置した各照明灯12の個々に対応している。そして、前記長期制御レジスタ27に対しては、常時点灯させる照明灯に対応したビットには1、それ以外の照明灯に対応したビットには0を設定するようになっている。また、前記人感レジスタ26に対しては、初期時には全てのビットを0に設定し、前記センサ18が移動する人の位置及び移動速度を測定して始動させる照明灯を決定したとき、その照明灯に対応するビットを1に設定するようになっている。

【0031】そして、前記人感レジスタ26の前記照明灯12aに対応したビットと前記長期制御レジスタ27の前記照明灯12aに対応したビットの出力を論理和回路28を介して始動・点灯・消灯シーケンス制御部29に供給している。前記始動・点灯・消灯シーケンス制御部29は、前記インバータ回路23の各スイッチング素子31、32をオン、オフ駆動制御するもので、前記人感レジスタ26、長期制御レジスタ27の対応するビットのいずれかが1のとき、始動シーケンスを開始して前記インバータ回路23の各スイッチング素子31、32のスイッチング動作を開始させ、シーケンス時間 t_s 経過後に照明灯12aを点灯させる。

【0032】また、前記人感レジスタ26、長期制御レジスタ27の対応するビットのいずれも0のとき消灯シーケンスを開始して前記インバータ回路23の各スイッチング素子31、32のスイッチング動作を停止させ照明灯12aを消灯させる。なお、ここでは1灯の場合について述べたが、点灯回路、論理和回路28、始動・点灯・消灯シーケンス制御部29は全ての照明灯個々に設

けられるものである。

【0033】従って、この制御装置ではセンサ18が通路11を移動する人の位置及び移動速度、移動方向を測定し、始動させる照明灯12を決定するとその照明灯12に対応する人感レジスタ26の対応するビットを1にし、これにより始動・点灯・消灯シーケンス制御部29が対応する照明灯12の始動を開始する制御を行い、その後、人がこの照明灯12の位置を通過してある時間が経過するとこの対応するビットが0に戻され、これにより始動・点灯・消灯シーケンス制御部29が対応する照明灯12を消灯制御することになる。

【0034】このように、通路11の途中に交差路17などの特定場所がある場合には、この特定場所に配置している照明灯12を常時点灯して常に特定場所を明るく照明し、また、特定場所以外の通路11については間引き照明を行って省エネルギー化を図るとともに最小限の明るさを与え、人や物が通路11を移動するときにはその移動に合わせて上方に位置する消灯状態の照明灯12及びその前後の照明灯12を点灯させることで十分な照明を与えることができる。

【0035】（第3の実施の形態）これは図8に示すように、通路11を複数の人14が移動する場合で、例えば、4人が比較的固まって図中矢印方向に移動しているとすると、位置センサ15はこれらの人14の位置を測定し、移動速度センサ16は全体の平均的な移動速度 v を測定する。

【0036】今、一番先頭の人の位置が x_{wf} で一番後ろの人の位置が x_{wb} で、人14の前方を照明する範囲を x_f 、後方を照明する範囲を x_b に設定したとすると、点灯させる照明灯12の先端位置 x_{exp-f} は、 $x_{exp-f} = x_{wf} + v \cdot t_s + x_f \cdot g(v)$ となり、点灯させる後方の照明灯12の後端位置 x_{exp-b} は、 $x_{exp-b} = x_{wb} + v \cdot t_s + x_b \cdot g(v)$ となる。

【0037】この制御を行うには、図6において長期制御レジスタ27及び論理和回路28を省略し、人感レジスタ26のビットのみによって始動・点灯・消灯シーケンス制御部29を制御する構成にすればよい。そして、前記人感レジスタ26に対するビットの設定制御は図7に示す流れ図に基づいて行う。

【0038】図7の制御では、まず、S1にて、初期条件の設定を行う。すなわち、照明灯12の点灯シーケンス時間 t_s 、照明する前方の範囲 x_f 、照明する後方の範囲 x_b 、移動速度に対する誤差関数 $g(v)$ 等を設定する。続いて、S2にて、位置センサ15による通路11内のゾーンスキニングを行って移動している人の位置を測定する。そして、S3にて、一番先頭の人の位置 x_{wf} 及び一番後ろの人の位置 x_{wb} の情報を取得する。

【0039】続いて、S4にて、移動速度センサ16により移動している人14の速度を測定し、この測定した結果から、S5にて、移動している人14の平均的な移

動速度 v を算出する。そして、S6にて、点灯させる照明灯12の先端位置 x_{exp-f} を $x_{exp-f} = x_{wf} + v \cdot t_s + x_f \cdot g(v)$ により求め、また、点灯させる後方の照明灯12の後端位置 x_{exp-b} を $x_{exp-b} = x_{wb} + v \cdot t_s + x_b \cdot g(v)$ により求める。

【0040】続いて、S7にて、位置 x_{exp-f} と位置 x_{exp-b} との間にある照明灯12に対応する人感レジスタ26のビットを1に設定する。また、この範囲に入らない照明灯12に対応する人感レジスタ26のビットは0に設定する。これにより、位置 x_{exp-f} と位置 x_{exp-b} との間にある照明灯12の点灯回路が対応する始動・点灯・消灯シーケンス制御部29により動作を開始して照明灯12が始動するようになる。

【0041】続いて、S8にて、前回の測定時に予測した人の位置と現在位置センサ15で測定した人の位置が合致しているか否かをチェックし、合致していれば何ら変更せず、また、少しずれていれば速度に対する誤差関数 $g(v)$ のパラメータを変更する。また、全く異なっていれば人感レジスタ26の各ビットを全て1に設定して通路11の全ての照明灯12を点灯させ不都合が生じないようにする。

【0042】このように、複数の人14がまとまって通路11を通過する場合には、全体を1つと見て照明エリアを拡張することで適切な照明ができる。なお、通路11を移動している人が多数で、センサから見た場合に重なり合っていて一番前や一番後ろの位置の測定が不確定となったり、また、人が通路に所定距離の範囲を越えて分散して移動しているときには、照明灯12を特定して点灯させる制御ができないと判断し、このときには通路11の見渡せる全ての照明灯12を点灯させる。これにより、適切な照明ができる。

【0043】

【発明の効果】各請求項記載の発明によれば、通路を移動する人や物に対して常に適切なタイミングで照明ができ、しかも、省エネルギー化を図ることができる。また、請求項3及び4記載の発明によれば、さらに、通過する人や物に対して前後の比較的広い範囲の照明ができ、これにより安全性、快適性をより向上できる。

【0044】また、請求項5記載の発明によれば、さらに、交差路など十分な明るさが求められる場所については十分な照明ができる。また、請求項6記載の発明によれば、さらに、複数の人や物がまとまって通路を通過する場合には、全体を1つと見て照明エリアを拡張し、これにより適切な照明ができる。また、請求項7記載の発明によれば、さらに、多数の人や物が一定広がりをもって通路を通過している場合には、その通路の見渡せる範囲全体を照明することで適切な照明ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す照明システムの概略構成図。

【図2】同実施の形態における移動位置の予測と点灯する照明灯との関係を示すための図。

【図3】同実施の形態における移動位置の予測と範囲設定に基づく予測位置での照明範囲を示すための図。

【図4】同実施の形態における速度に対する位置の誤差関数の例を示すグラフ。

【図5】本発明の第2の実施の形態を示す照明システムの概略構成図。

【図6】同実施の形態における照明灯の点灯回路と照明制御装置の部分構成を示す一部ブロックを含んだ回路図。

【図7】本発明の第3の実施の形態における人感レジス

タのビットの設定制御を示す流れ図。

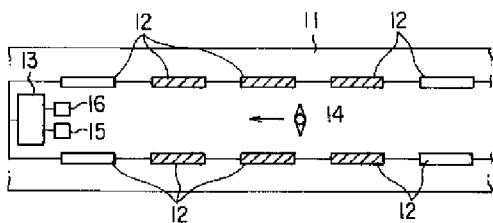
【図8】同実施の形態における移動位置の予測と範囲設定に基づく予測位置での照明範囲を示すための図。

【図9】従来の照明システム例を示す概略構成図。

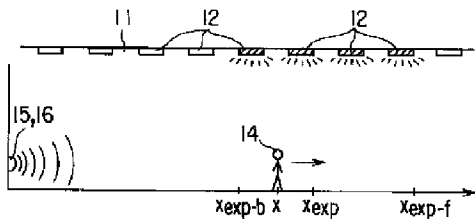
【符号の説明】

- 1 1…通路
- 1 2…照明灯
- 1 3…照明制御装置
- 1 4…移動する人
- 1 5…位置センサ
- 1 6…移動速度センサ

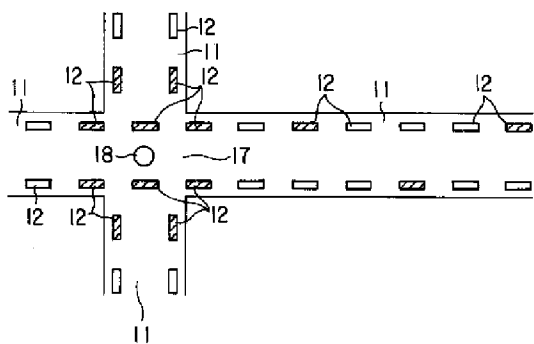
【図1】



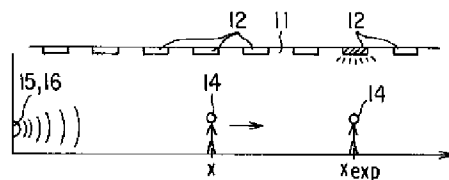
【図3】



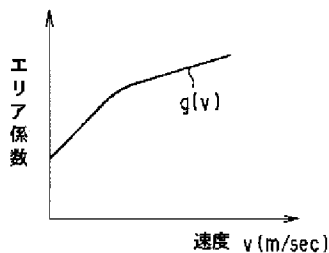
【図5】



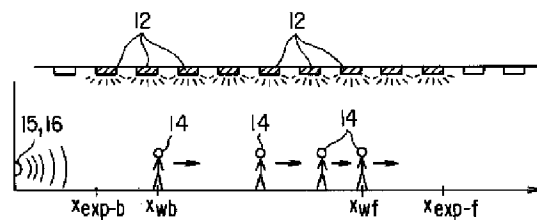
【図2】



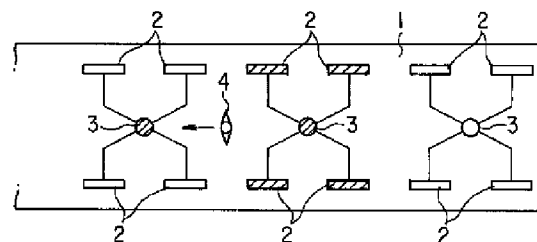
【図4】



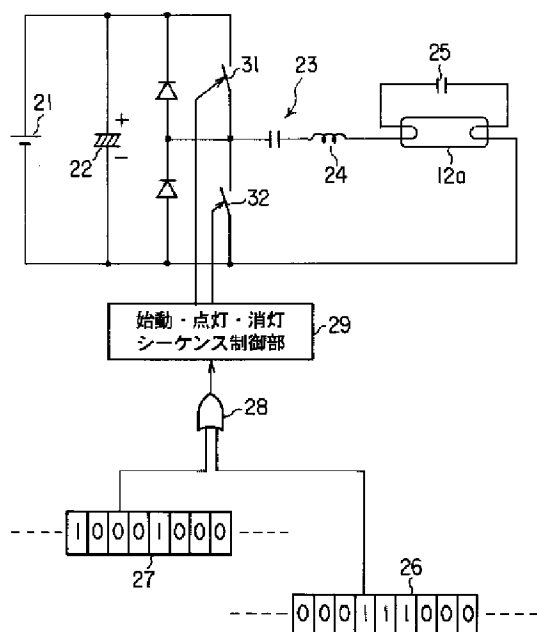
【図8】



【図9】



【図6】



【図7】

